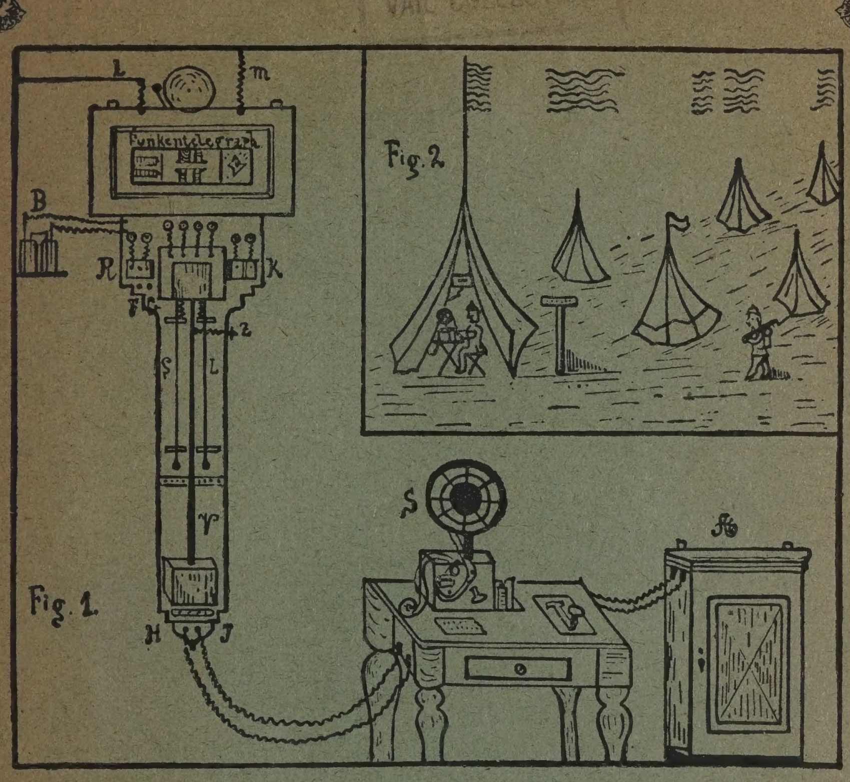
Telegraphie ohne Draht.



Die elektrische

„Wellentelegraphie"

und ihre

Anwendung.

Mit 7 Abbildungen und 6 Zeichnungen

von

Jos. Bouserath jr.

Siegburg 1898

Druck und Verlag von Wilhelm Reckinger.



Die elektrische „Wellentelegraphie"

und ihre

Anwendung.

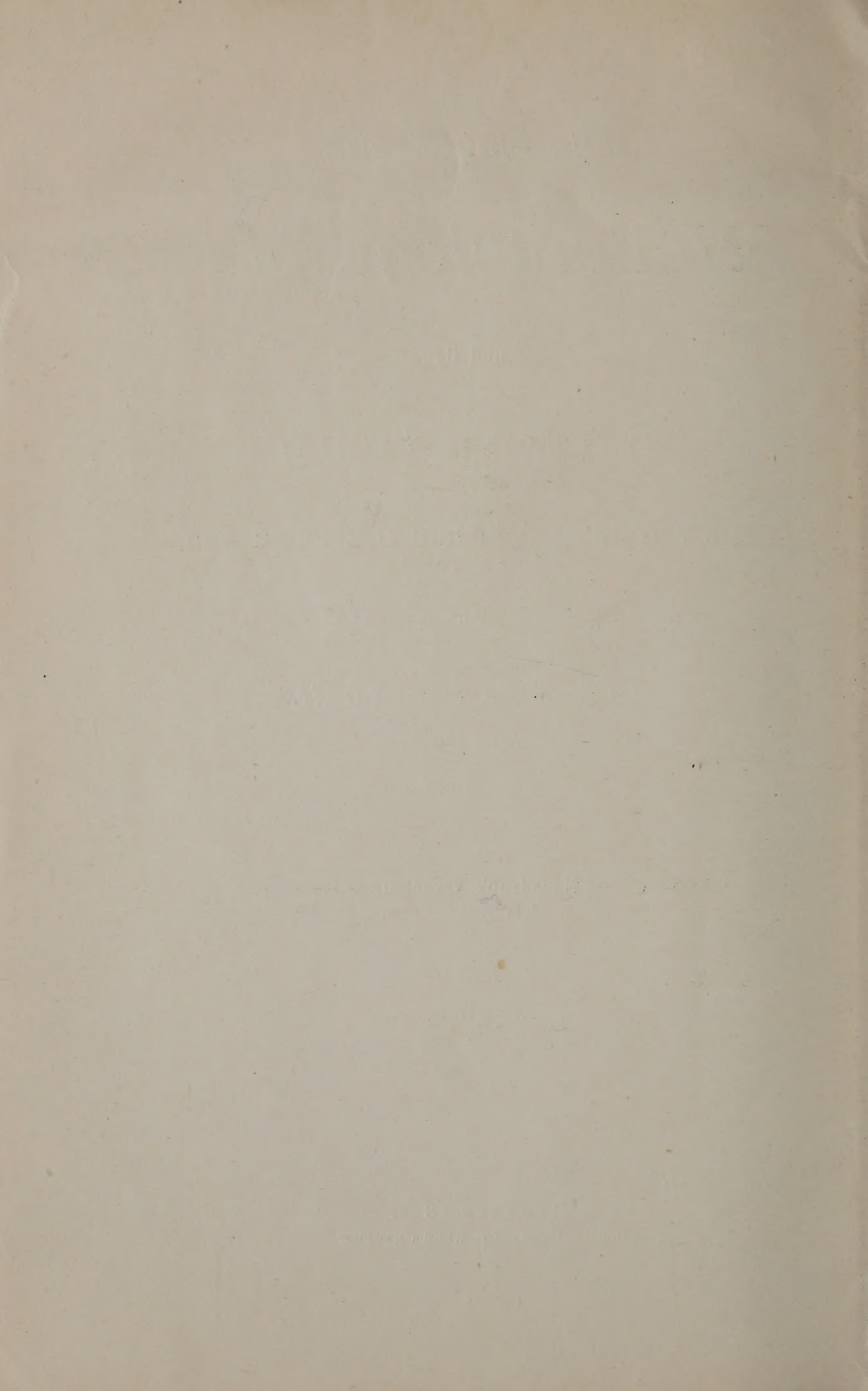
Mit 7 Abbildungen und 6 Zeichnungen

von

Jos. Bouserath jr.



Siegburg 1898.
Druck und Verlag von Wilhelm Reckinger.



Vorwort.

Die vorliegende Schrift, welche über die elektr. Wellentelegraphie handelt, sowie Neuerung und deren praktischen Versuche, nach einer $11^1/_2$ monatlichen Arbeit, dient dazu, die Ereignisse weiteren Kreisen, welche sich mit ähnlichen Arbeiten beschäftigen, vorzulegen.

Abbildung der Construktion, Stromlauf-Skizze und Beschreibung des patentamtlich geschützten Funkentelegraphen - Apparat sind in einen Anhang verwiesen, nebst Verzeichniss deren Bestandtheile.

Der Verfasser.

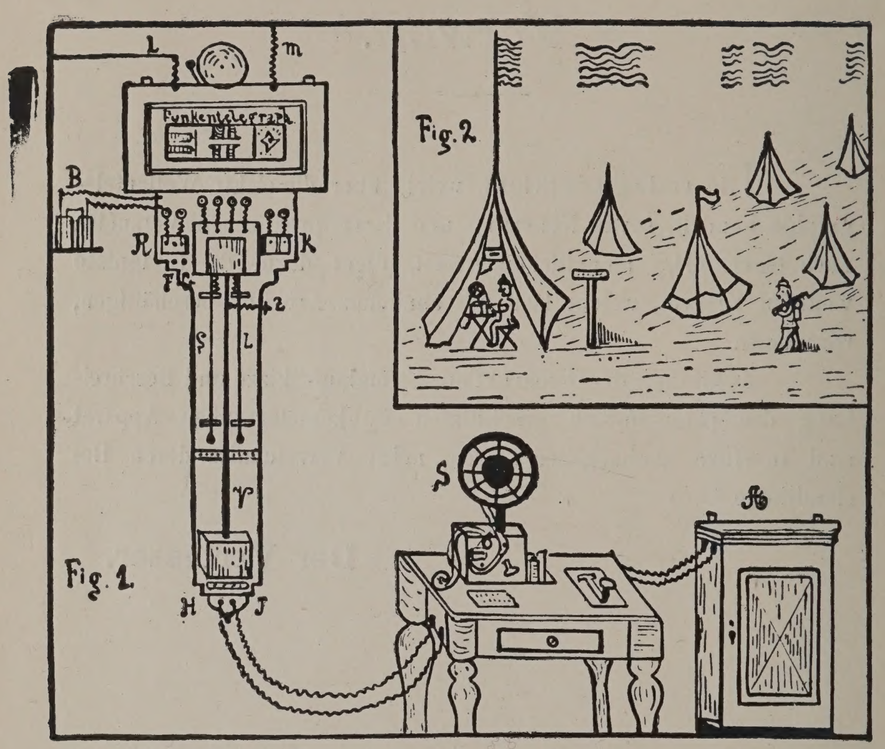


Fig. I und II stellt eine Funkentelegraphen-Einrichtung für Stations- und Feldbetrieb dar.

„Die elektrische Wellen-telegraphie."

Ohne die streng wissenschaftliche und technische Grundlage wäre man nicht in den Stand gesetzt, elektrische Wellen als Träger menschlicher Gedanken durch das Weltall fortzupflanzen, dieses lehrt uns Marconi in seiner epochemachenden Erfindung der drahtlosen Telegraphie. Der leider allzufrüh dahingeschiedene Professor Hertz hat die Gesetze erforscht, mit dem einfachen Mittel des Resonators, welche die Ausbreitung elektrischer Kräfte befolgt. Der merkwürdigste seiner Versuche zeigt, dass die elektr. Wellen von einer Metallwand zurückgeworfen werden, ähnlich wie das Licht von einer spiegelnden Fläche. Es gelang ihm dadurch der Nachweis der Wellenart der Erscheinung. Da auf verschiedene Art und Weise ein Resonator herzustellen ist, um das Vorhandensein elektr. Strahlen nachzuweisen, so ist versuchsweise nach eigener Anordnung ein solcher wie Fig. 3 veranschaulicht hergestellt worden.

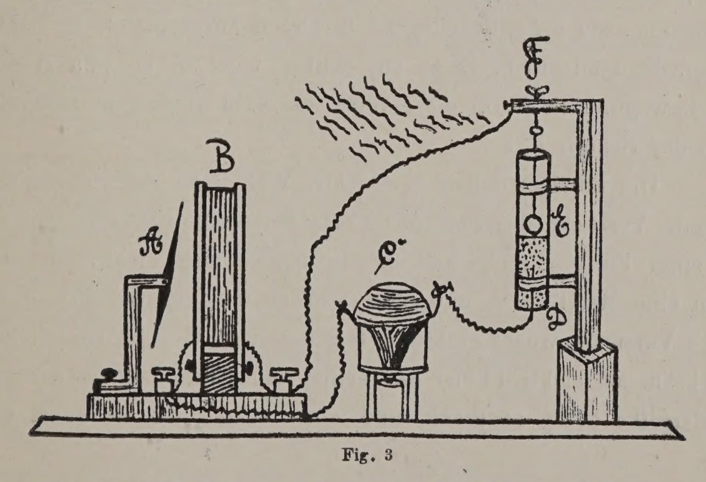


Fig. 3

A. Magnetnadel. Dieselbe kann in beliebiger Entfernung vom Drahtbündel B aufgestellt, oder in dieses eingeführt und abgelenkt

werden. B ein frei aufrecht stehendes grosses Drahtbündel auf Messingspule gewickelt. C Element. D Glasröhre, welche zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt ist. E Metallkugel. F Regulierschraube.

Der Apparat besitzt allerdings keine grosse Empfindlichkeit, zeigt jedoch auf kurze Entfernung eine elektrische Bestrahlung an, durch Ablenkung der Magnetnadel, mithin den Nachweis der Wellen-Erscheinung.

Da die elektr. Wellen für das menschliche Auge unsichtbar sind, so will ich ein Beispiel anführen, welches zwar mit der Elektricität nichts zu thun hat, das aber eine Wellenbewegung sichtbar macht. Wird eine ruhende Wasserfläche durch ein Steinwurf in Wallung versetzt, so verbreitet sich die Bewegung nach allen Richtungen vom Ausgangspunkte der Störung in ringförmigen Wellen. Ein auf dem Wasser schwimmender Gegenstand lehrt uns, sobald das Wasser in Wallung versetzt wird, dass die einzelnen Wassertheile an der Bewegung nicht Theil nehmen, in sofern sie nach aussen streben, sondern nur auf und niedersteigen, vielmehr nur Wellenthäler und Wellenberge entstehen. Man hat diese Bezeichnung der Wellerscheinung auch hinüber genommen, bei einer gradlinigen Bewegung, wie beispielsweise mit einer Schnur, welche an zwei gegenüberliegenden Enden ausgespannt ist. Wird an derselben an einem Ende ein Schlag versetzt, so pflanzt sich eine Bewegung in Form einer Welle bis zum gegenüber liegenden Ende der Schnur fort

Um die Gewissheit der elektr. Wellen zu beweisen, mögen folgende Versuche des Professor Hertz bezeugen. Derselbe richtete von einer Funkenstrecke ausgehende unsichtbare elektr. Strahlen, gegen eine Metallwand, und diese wurden zurückgeworfen. Nachherige Versuche wobei er seinen Resonator, an verschiedene Stellen, gleichsam als elektr. Fühler anbrachte, lehrte ihn, dass es Orte gab, wo derselbe heftig ansprach, und eben solche wo er ganz versagte.

Betrachten wir nun die Wanderungsgeschwindigkeiten der Wasser- und Elektricitäts-Wellen. Bei einem Erdbeben in Simoda

in Japan hatten die Meereswellen den Weg bis nach St. Franzisco in Kalifornien in $12^1/_2$ Stunden zurück gelegt. Der Weg hat die respektable Länge von 8400 Kilometer. Daraus berechnet sich die Geschwindigkeit des Fortschreitens der Welle zu annähernd 700 Kilometer in der Stunde, von einer Welle durchmessen.

Desgleichen zeigt uns die Fernwirkung von Wellen die furchtbare Krakatoa Katastrophe des Jahres 1883. Die Flutwellen, welche damals den Indischen Ozean erregten, wurden selbst im pazifischen Weltmeer verspürt, wo die selbstregistrierenden Flutmesser das Eintreffen der Wellen am Golf von Panama aufzeichneten.

Es giebt im Gegensatz zu diesen durch Erdbeben hervorgerufenen Wellenbewegung noch eine Gruppe von Wellenerscheinungen, die meist nur auf kleinere Meeresbuchten und Einschnitte beschränkt sind Wenn nämlich eine fortschreitende Welle in ihrer Bewegung durch eine Küstenlinie aufgehalten und reflektiert wird, so bildet sich dann durch Interferenz, d. h. durch Kreuzung der fortschreitenden Welle mit der reflektierten Welle eine stehende Schwingung der ganzen Wassermasse aus. Der Spiegel des Sees oder des Meeres erhebt und senkt sich dann wieder ganz regelmässig, um den nämlichen Betrag. Einzelne Stellen der Wasseroberfläche aber bleiben ruhig, ohne an dem Auf- und Abschwingen Antheil zu nehmen. Hierin ist die Erklärung der oben beschriebenen Hertz'schen Versuche mit dem Resonator zu finden, denn genau so liegen die Verhältnisse bei den elektrischen Wellen. Nun haben Professor Hertz und seine Nachfolger uns die Gewissheit verschafft, dass Licht und elektr. Wellen-Erscheinungen gleicher Art sind, jedoch ist zu bemerken, dass letztere Wege wandern, die der Lichtstrahl nicht nehmen kann. Hertz fand die Geschwindigkeit des Lichtes zu annährend 30000 Kilometer in einer Sekunde, und ist diese eine so ungeheure, dass das menschliche Auge die Schnelligkeit dieser Bewegung nicht verfolgen kann. Obgleich starke elektr. Wellen noch auf fernere Orte ihre Wirkungen haben, sind wir jedoch nicht in den Stand gesetzt, selbst in der Nähe des Ausgangspunktes mit den Sinnen unseres Körpers die Strahlen

wahrnehmen zu können noch deren Geheimniss zu lösen, als Träger menschlichen Gedankens. Wie uns zur Wahrnehmung der Lichtstrahlen die Netzhaut des menschlichen Auges als empfindliches Instrument dient, sowie die photographische Kamera mit der lichtempfindlichen Platte ein chemisches Auge darstellt, so dürfen wir in entsprechender Weise die Apparate, welche die Wirkungen der elektr. Wellen zeigen elektr. Auge nennen.

Ein hochempfindliches elektr. Auge trifft dasjenige Auge zu, welches Marconi benutzt, um mit Hilfe elektr. Wellen auf weite Entfernungen zu telegraphiren. Der Hauptheil des Apparates ist demzufolge das elektrische Auge (Cohärer oder Frittröhre.) Figur 4.

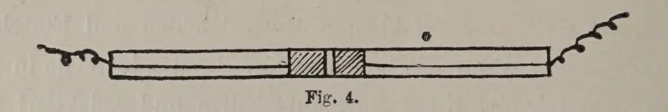


Fig. 4.

Dieselbe besteht aus einer luftleeren Glasröhre von dünner Wandstärke, deren Durchmesser 3—4 mm und einer Länge von 5—6 cm. beträgt. Zwei Silberelektroden stehen in derselben im Abstand von $^1/_2$ mm gegenüber, dessen Raum mit Walznickelpulver gefüllt ist. Die Zuleitung zu den Elektroden bewirken Platindrähte. Nach vielen Versuchen hat man ein Metallpulver aus reinem Walznickel als bestes anerkannt. Ein Zusatz von Silber macht die Röhre zwar empfindlicher, man tauscht dafür einen Nachtheil ein, indem eine schlechte Auslösungsfähigkeit erzielt wird.

Schliesslich sei noch der elektr. Wellensender oder Strahlenapparat zu erwähnen. Derselbe besteht aus 4 Metallkugeln von denen die beiden inneren sich zur Hälfte in einer isolierenden Kapsel befinden, welche mit Vaselinöl gefüllt ist. Diesen beiden inneren Kugeln stehen zwei kleinere äussere gegenüber, von denen Drähte zu den Polen eines Funken-Induktors führen. Bei jedesmaligen Schliessen des Stromkreises, vermittelst eines Morsetasters, springen von den äusseren zu den inneren Kugeln im Vaselinöl kleine knackende Fünkchen über, welche die elektr. Wellen erzeugen. Fig. 5.

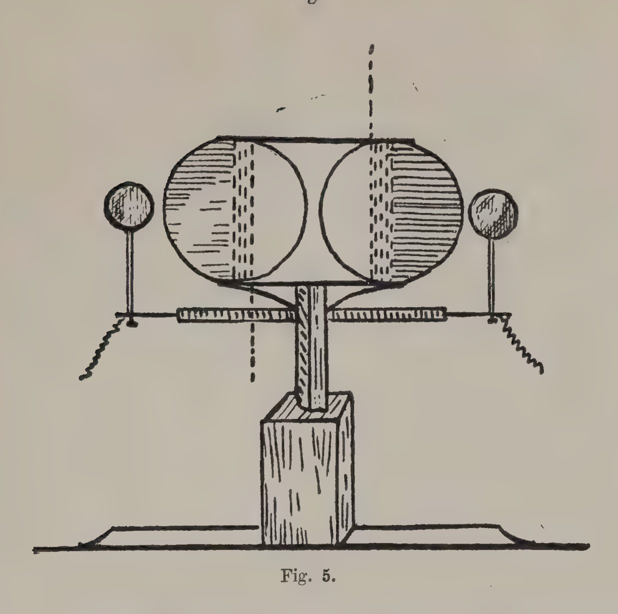


Fig. 5.

Die übrigen Apparate pp. und deren Erläuterungen sind auf Seite 13 des Anhanges verwiesen.

Einige Versuche des Funkentelegraphen-Apparates.

D. R. G. M. 94948. D. R. Patent angemeldet.

Nach vielen mühevollen, oft kostspieligen Versuchen, ist es mir gelungen, die erste telegraphische Verbindung von meinem Arbeitszimmer, mit einem gegenüberliegenden Nachtbargehöft herzustellen, wobei letzteres als Sendeort diente. Der Versuch glückte in befriedigender Weise. Da der elektr. Wellensender-Apparat in nächster Nähe der Reichs- und Stadtfernsprechdrähte untergebracht war, mussten weitere Versuche eingestellt werden, indem durch die stark auftretenden elektr. Wellen jede Telephonlinie, welche sich in unmittelbarer Nähe befindet, ausser Betrieb gesetzt wird. Es wurde ebenfalls am Hausmikrotelephon deutlich wahrgenommen, dass während des Versuches dieser nicht so recht funktionirte.

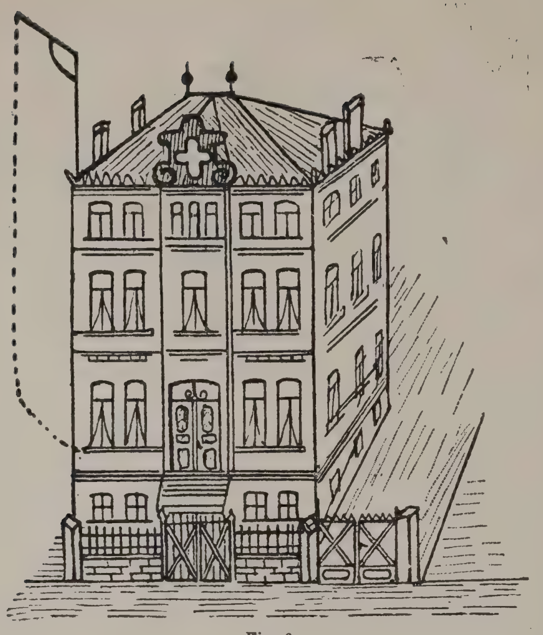


Fig. 6.

Die nächste Verbindung erfolgte von unserem Landgute Fig. 6 nach dem südlich gelegenen Siegufer, 1 Kilometer Luftlinie, woselbst der Apparat zur Erzeugung der elektrischen Wellen, Aufstellung fand. Sende und Empfangsdraht hatten eine Länge von cirka 20—22 m. Zum Anhängen des Empfangsdrahtes wurde ein Mast an das Haus befestigt An einem Isolator wurde der Draht angebracht, welcher herunter hängend durch das Fenster bis ins Zimmer geführt wurde. Hier befand sich der Empfangs- und Schreibapparat, Batterie etc. Zur Befestigung des Sendedrahtes diente ein hoher Baum am Ufer der Sieg. Die Erdverbindung wurde hier durch einen Draht im Wasser hergestellt, dagegen am Empfangsort durch Anlöthen des Drahtes an eine Wasserpumpe.

Das von der Sieg aufgegebene Telegramm kam im Zimmer der Empfangsstation in deutlicher Schrift und Bestimmtheit an. Nachstehend Fig. 7 stellt eine Orginalprobe eines elektr. Wellentelegrammes, das Wort „Siegufer," bedeutend dar.

S i e g u f e r

Fig. 7.

Jedoch ist hierbei bemerkenswerth, dass der Morse-Farbschreiber, Striche im eigentlichen Sinne, wie sie durch längeren Stromschluss der Batterie an Telegraphenapparaten gewonnen werden, nicht geben kann, vielmehr bestehen die Striche bei den elektrischen Wellentelegrammen aus ganz kurz hintereinanderfolgenden und deshalb auf dem Papier ineinander überlaufenden Punkten, welche jedoch in ihrer Gesamtheit das Bild eines Morsestriches darstellen.

Da inzwischen beim Empfangsapparat im Stationszimmer eine kleine Unordnung eingetreten war, wurde nach deren Beseitigung im Verlaufe von einer Stunde, ein zweites Telegramm durch ein vorheriges, verabredetes Flaggenzeichen entgegen genommen. Die ankommenden Morsezeichen waren nicht so deutlich wie bei ersterem, mitunter sprach die Frittröhre an, ohne dass telegraphirt wurde. Da im Westen ein heranziehendes Gewitter in Augenschein gelangte, war mir sofort klar, dass die atmosphärische Electricität hier der Störenfried sei. Es wurde demzufolge sofort auf weitere Versuche Abstand genommen, da diese doch erfolglos geblieben wären.

Mit Drahtleitung besitzt der Funkentelegraphen-Apparat einen hohen Vortheil, indem man zwei Depeschen auf einem einzigen Draht zu gleicher Zeit befördern kann. Ein Telegramm würde allerdings mittels Gleich- das andere mittels elektr Wellenstrom bewirkt. Da der Unterbrechungsfunke am Morsetaster der Stromtelegraphie auf den elektr. Wellen-Telegraphen-Apparat störend wirkt, kann derselbe durch einen Nebenschluss unwirksam gemacht werden. Um die hohen Widerstände im Nebenschluss zu umgehen, ist es mir nach vielen Bemühungen gelungen, einen Apparat herzustellen, welcher es ermöglicht, mit weit geringerer elektr. Energie dieselbe Wirkung zu erzielen.

Ein elektr. Wellen-Telegraphenstationsanzeiger, welcher gleichzeitig versuchsweise zur Anwendung gelangte, wurde mit 3 Leitungen verbunden, dessen Drahtenden je in eine Glasröhre von 50 ctm Länge mündeten, die mit Vaselinöl gefüllt ist. Vom oberen Ende wurde ein dünner isolierter Draht durch die Glasröhre zum Stationsanzeiger geführt. Eine metallische Verbindung der 3 Fernleitungen fand nicht statt. Eine geeignete Vorrichtung oder dergl. (Fallscheibe) zeigt an, von welcher Station der Anruf erfolgt ist. Durch Stöpselung kann der Funkentelegraphen-Apparat mit der betreffenden Station telegraphisch verkehren.

Die eingehenden Versuche nach dieser Methode telegraphiren zu können, während des Betriebes auf den 3 Leitungslinien fielen in voller zufriedenstellender Weise aus.

Ehe diese Versuche indess eine praktische Bedeutung gewinnen können, müsste eine Erprobung auf weit längeren Linien erfolgen, welche natürlich nur von der Telegraphen-Verwaltung angestellt werden kann.

Bei überhäufter Tepeschen-Ansammlung, wie beispielsweise im Kriege etc, würde ein Telegraphen-Detachement durch obige Anordnung in den Stand gesetzt, noch einmal soviel Depeschen befördern zu können, als früher. Demzufolge wird man auch mit der Zeit, zur Ausbildung von elektr. Wellentelegraphisten beim Militär übergehen.

Was die neue elektr. Wellentelegraphier-Methode anbetrifft, so ist deren Verwendung schon sehr beachtenswerth. Belagerte Festungen etc. können sich heute schon derselben bedienen. Grössere Truppentheile sind bereits mit diesem wichtigen Beobachtungsmittel ausgerüstet. Ebenso deren Verwendung bei Leuchtthürmen, Küstenstationen etc., sowie fahrenden Schiffen, welche in ständiger telegraphischer Verbindung stehen können.

Einen elektr. Entfernungsanzeiger habe ich ebenfalls construirt, welcher nur bei Schiffen, und zwar bei starkem Nebel praktische Anwendung findet, indem man das Herannahen eines anderen Schiffes frühzeitig feststellen kann, wodurch grosse Unglücks-

katastrophen verhindert werden, jedoch jedes Schiff müsste mit dieser werthvollen Einrichtung versehen sein.

Es sei zum Schlusse noch erwähnungswerth, dass die „Telegraphie ohne Draht“ sich noch immer im Versuchsstadium befindet, berechtigt aber zu der Hoffnung, dass sie in Zukunft, wenn auch nur in beschränktem Umfang, in der Praxis Verwendung finden wird.

Beschreibung
des Funkentelegraphen-Apparates.

„D. R. G M. 94948. D. R. Patent angemeldet.“

Mit dem patentamtlich geschützten Funkentelegraphen-Apparat wird eine bedeutende Ersparniss an elektr. Energie erreicht, besitzt eine ausserordentliche bequeme und leichte Handhabung, beseitigt alle früheren Mängel, wie Lösung von Drähte aus ihren Verbindungen etc.; nur durch Druck gegen eine Feder kann sowohl mit Arbeits- wie auch mit Ruhestrom telegraphirt werden.

Es wird dies dadurch erreicht, dass zunächst das Klopfwerk nicht parallel mit dem Stromkreis des Schreibapparates oder des Läutewerkes liegt, wie dies bisher immer üblich war, sondern mit dem Schreibapparat hintereinander geschaltet ist. Das Läutewerk liegt in einer für sich auszuschaltenden Leitung und tritt in Thätigkeit, sobald durch Leitendwerden der Fritttröhren, das in die Leitung eingeschaltete Relais seinen Anker anzieht Der Anker des Klopfwerkes liegt in einer Zweigleitung der eigentlichen Klopfwerkleitung d. h. der Leitung, welche die Wicklung der Magnete umfliesst. In dieser Leitung liegt auch das Relais der Fritterleitung, welches dazu dient, im Moment der Erregung einen zweiten Stromkreis zu schliessen. Der Ruhecontakt dieses Relais schliesst die eigentliche Klopfwerkleitung, sodass, wenn der Apparat zum Telegraphiren bereit gestellt ist, die Magnete des Klopfers vom Strom umflossen werden, und den Klopfer festhalten.

Die Zweigleitung, in welcher der Anker des Klopfwerkes liegt, ist durch die Anziehung des Klopfers stromlos geworden, wird jetzt die Frittröhre erregt, so wird der Ruhecontakt am Relais unterbrochen und der Strom durchfliesst hintereinander die Wicklungen und den Anker des Klopfwerkes, sodass dieses in Thätigkeit tritt. Der in dieser Klopfwerkleitung cirkulierende Strom wird nun je nach der Schaltung entweder direckt benutzt, um als Ruhestrom einen Schreibapperat in Thätigkeit zu setzen, oder es wird mit Hülfe eines Relais ein anderer Stromkreis abwechselnd geschlossen und geöffnet, sodass dieser als Arbeitsstrom einen Schreibapparat in Thätigkeit setzt.

Durch diese Anordnung wird erstens erreicht, dass das Klopfwerk nicht sofort beim Anruf in Thätigkeit tritt, sondern erst zusammen mit dem Schreibapparat, wodurch die Elemente sehr geschont werden. Zum Betriebe des Läutewerk ist nämlich nur ein schwaches Element nötig.

Die Figuren 1—5 zeigen die äussere Anordnung der einzelnen Theile, während Fig. 6 eine Stromlauf-Skizze darstellt, in welcher die einzelnen Apparate schematisch angedeutet sind, und mit denselben Buchstaben wie in der Hauptzeichnung versehen sind. Soweit es der Uebersichtlichkeit wegen möglich ist, befinden sich die Apparate in derselben gegenseitigen Lage zu einander, wie in den Figuren 1 und 2.

A ist die Frittröhre (elektr. Auge) welche in bekannter Weise construirt ist. B ist das Läutewerk bezw. der zur Bethätigung desselben dienende Elektromagnet und E ist das Element für das Läutewerk. An der Klemme m wird der Empfangsdraht angeschraubt und bei l die Leitung an die Erde angeschlossen. N ist das Klopfwerk, k ist ein Relais dessen Anker beim Leitendwerden der Frittröhre angezogen wird. An den Klemmen x und y liegt die Ortsbatterie, welche für die Bethätigung des Klopfwerkes und falls mit Ruhestrom telegraphiert wird auch zur Bewegung des Schreibapparates dient. Wird mit Arbeitsstrom telegraphirt, so wird das Relais w eingeschaltet, welches in folgender Weise wirkt:

Der Anker desselben ist, wie aus Fig. 3 ersichtlich, in einen Schlitz der Stange v eingelegt und ertheilt, wenn er von dem Magneten angezogen ist, dieser Stange eine kleine Drehbewegung. Am unteren Ende trägt letztere ein Rädchen d, dessen Stift e bei der Drehung der Stange abwechselnd mit dem Contakt f in und ausser Berührung kommt. Das Rädchen d sowohl, wie der Contakt f stehen in leitender Verbindung mit den Klemmen h bezw. i. An diesen Klemmen liegt der Schreibapperat für den Arbeitsstrom, und ein genügend starkes Element zur Bethätigung. Durch die Bewegung der Stange wird auf diese Weise der Strom für den Schreibapparat abwechselnd geschlossen und geöffnet. Vermittelst der Schraube g kann der Contakt zwischen e und f auf das genaueste eingestellt werden. Zur gröberen Regulierung dient die Schraube z, welche unter Vermittelung einer Spiralfeder excentrisch an der Stange v angereift.

Die ganze Anordnung hat den Zweck, den Schreibapparat bezw. dessen Contakt möglichst weit von der Frittröhre entfernt zu halten, damit durch etwaige Schliessungsfunken entstehende elektrischen Wellen keine Störungen hervorrufen. Denselben Zweck hat auch ein parobolischer Spiegel i, welcher, in horizontaler Achse vor der Contaktvorrichtung angebracht ist. (Siehe Fig. 4).

Ferner sei noch der Blitzableiter k zu erwähnen, welcher in der üblichen Weise die Leitung vor Blitzentladungen schützt.

Zur Einschaltung des Ruhestromapparates dient die Stöpselvorrichtung r, durch welche die Klemmen f g an welchen der Schreibapparat liegt, mit der Leitung verbunden werden. Zur Ein- und Ausschaltung des Läutewerkes wird der Contaktstab l benutzt. Dieser ist an seinem unteren Ende mit einer Gabel versehen, deren beide Zinken die Verbindungen zwischen den Contakten o und p herstellen. Durch die Feder q wird dieser Stab in der in Fig. 1 durch ausgezogene Linien veranschaulichten Lage gehalten.

Soll nun telegraphiert werden, so wird der Stab in die punktierte Linie gebracht. Zu diesem Zweck ist er an seinem unteren Ende mit einer Nase a versehen, welche sich hinter einen

Vorsprung der Feder b legt, (siehe Zeichnung Fig. 4) sodass der Stab in der zurückgezogenen Lage festgehalten wird. In dieser Stellung ist die Verbindung zwischen o und p aufgehoben und das Läutewerk ausgeschaltet.

Zur Einschaltung des Schreibapparates für den Arbeitsstrom dient der Stab s, welcher ebenso wie der Stab l konstruirt ist, und die Verbindung der Contakte t und u herstellt.

Es ist ferner noch die Einrichtung getroffen, dass in der Ruhestellung der am Ende des Apparates befindliche Contakt mit mit dem Rädchen d ausser Eingriff gebracht wird, dies geschieht dadurch, das der Hebel h, welcher unter der Einwirkung zweier Spiralfedern steht, den Anker des Relais W an die Pole andrückt. Die Bewegung dieses Hebels ist abhängig von der Bewegung der Stange l derart, das der Hebel den Anker des Relais andrückt, wenn die Stange losgelassen ist.

Der Stromlauf.

Fig. 6.

1. Anruf. Der Stab l ist losgelassen und verbindet o und p, während der Stab s angezogen ist, sodass zwischen t und u keine Verbindung besteht. Der Stöpsel r ist ebenfalls herausgezogen. Wenn die Frittröhre erregt wird, ist der Stromkreis des Elements e geschlossen. In der Figur ist derselbe mit ausgezogenen Linien gezeichnet. Der Strom fliesst vom Element e nach der Platte k des Blitzableiters, von da durch die Frittröhre nach dem Relais k und nach dem Element zurück. Durch diesen Strom werden die Magnete des Relais erregt, sodass der Anker angezogen wird und sich an den Contakt m anlegt; hierdurch wird das Läutewerk geschlossen, welches in einem Zweig der Frittröhrenleitung liegt.

Der Stromkreis desselben ist in der Zeichnung durch punktierte Linien angegeben, er zweigt nahe dem Elemente e ab, durchfliesst das Läutewerk b, den Relaisanker und gelangt, über den Arbeitscontakt m des Relais nach dem Contakt o. Dieser steht durch die Gabel der Stange l mit dem Contakt p in Verbindung, von hier fliesst der Strom in die Leitung der Frittröhre zurück.

2. Ruhestrom. An die Klemmen f und g wird der Schreibapparat angeschlossen Wenn der Anruf erfolgt ist, so wird durch Zurückschieben des Stabes l das Läutewerk ausgeschaltet, und dann noch der Stöpsel r eingesteckt, der Stab l bleibt zurückgezogen. Der Strom der Ortsbatterie, in der Figur durch Strichlinien angedeutet, fliesst von Klemme y über die Klemme t, welche jetzt mit u nicht verbunden ist, nach der Klemme G, von hier durch den Schreibapparat und die Stöpselvorrichtung nach der Klemme 2 und dem Klopfwerk n. Im Punkt 3 theilt er sich, die eine Hälfte geht über den Ruhecontakt des Relais nach der Klemme l, während die andere sich mit der ersten nach Durchfliessen des Ankers für das Klopfwerk in 1 vereinigt, von da geht der Strom nach y in die Ortsbatterie zurück. Solange der Relaisanker am Ruhecontakt liegt, fliesst ein geschlossener Strom durch die Wicklung des Klopfers, sodass dieser festgehalten wird. Wird jetzt der Fritter erregt, so legt sich der Relaisanker an den Contakt m an, der Strom des Klopfwerkes fliesst jetzt vom Punkt 3 aus über den Anker zurüch nach l, während die andere Zweigleitung unterbrochen ist. Hierauf tritt der Klopfer in Thätigkeit und es kann nun telegraphiert werden.

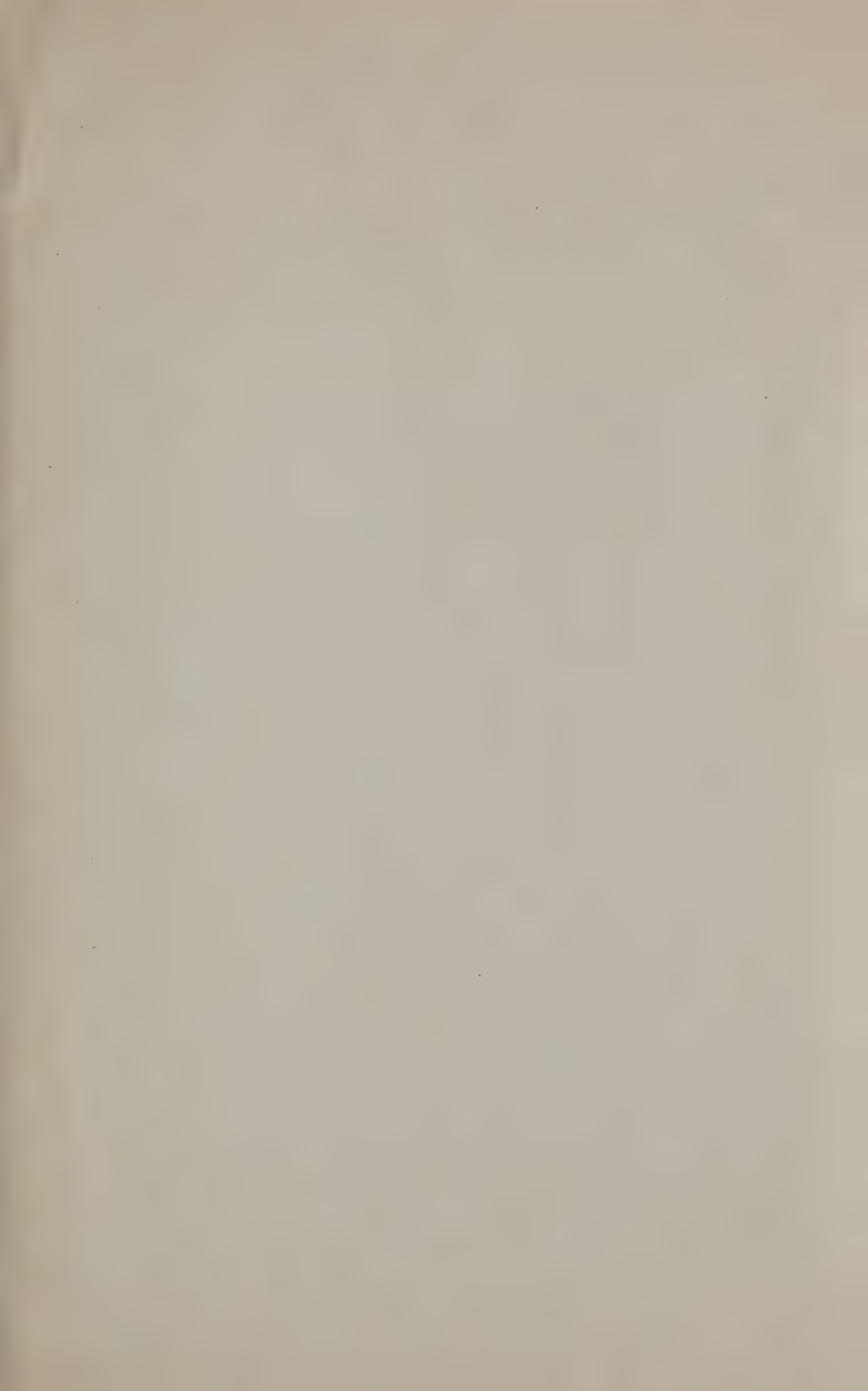
3. Arbeitsstrom. Der Stromverlauf ist in diesem Falle im grossen und ganzen derselbe wie bei Ruhestrom, nur mit dem Unterschiede, dass jetzt die Stange s losgelassen ist, und die Klemmen t und u miteinander verbindet, während der Stöpsel r herausgezogen ist, der Schreibapparat wird jetzt zusammen mit einem genügend starken Element an die Klemmen H und i angelegt. Dieser Stromkreis ist durch die strichpunktierten Linien angedeutet, Von der Ortsbattterie läuft der Strom y über t und u nach dem Relais w, von da fliesst er zur Klemme 2 und dann wie bei Ruhestrom durch Klopfer und Relaisanker bezw. Klopfanker nach Klemme 1 über x nach der Batterie zurück. Durch diesen Strom wird dann in der bereits geschriebenen Weise der Stab v angezogen, und in Folge der Unterbrechung abwechselnd losgelassen, und wieder angezogen.

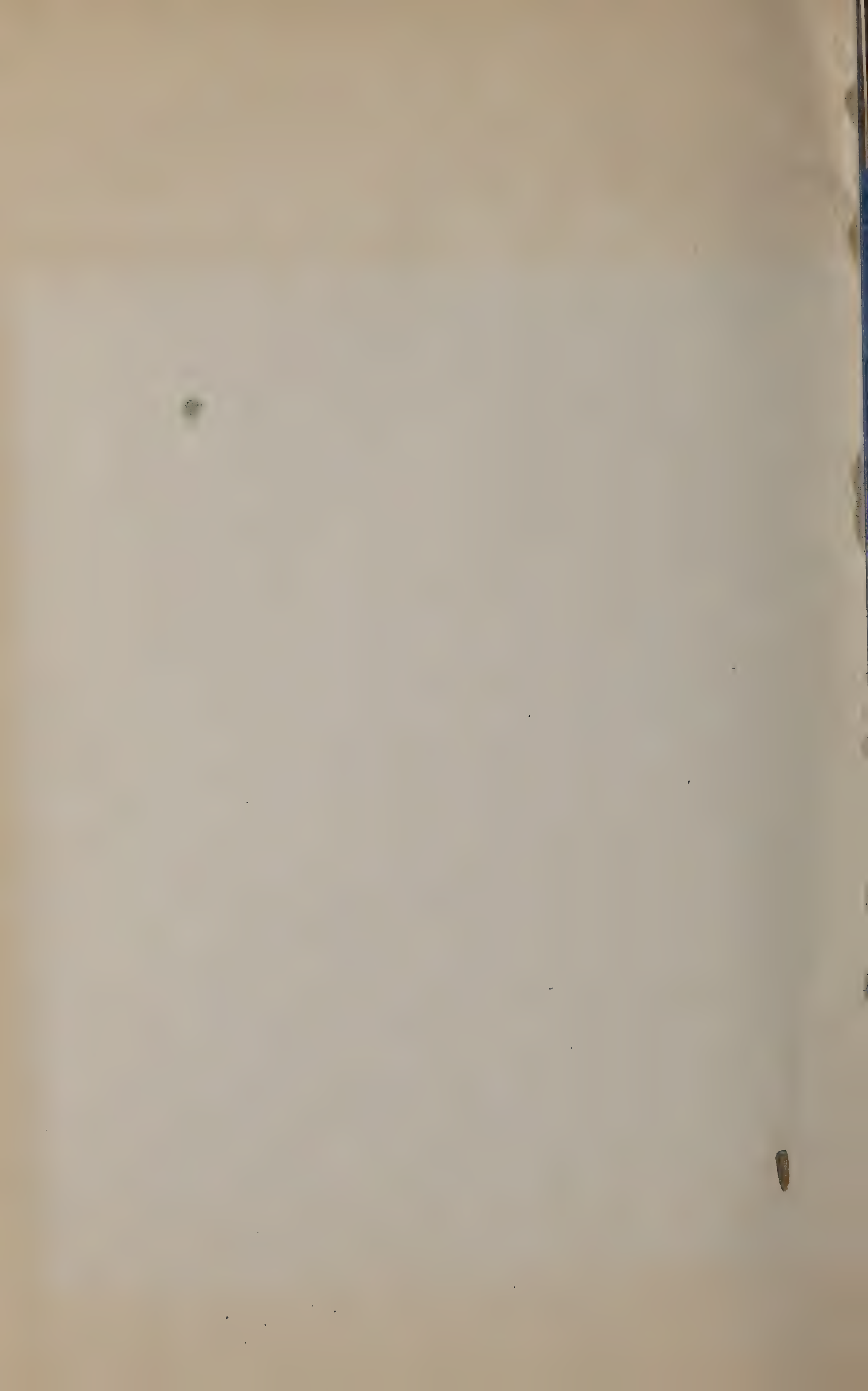
Verzeichniss

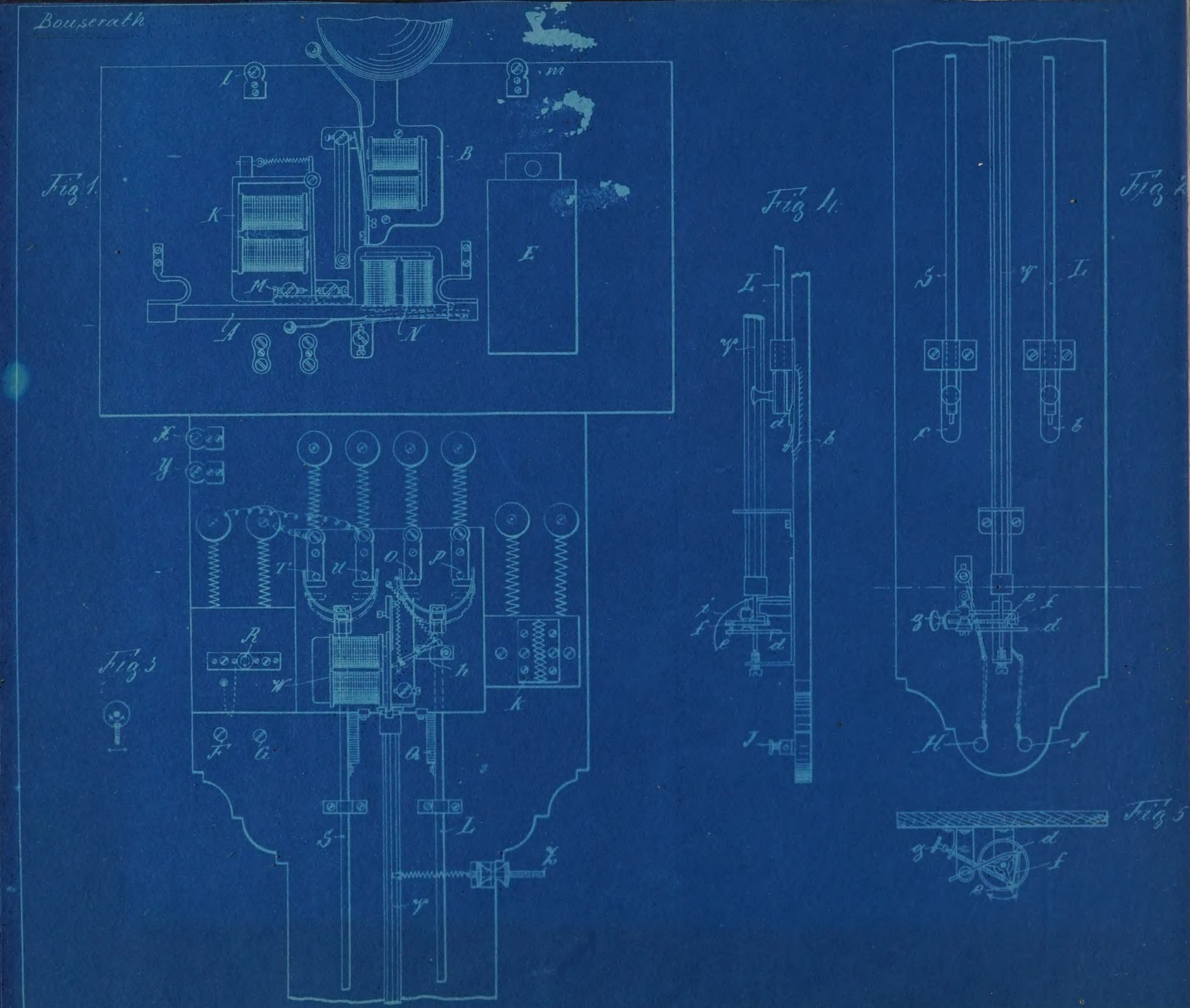
über

Zubehörtheile des Funkentelegraphen-Apparates.

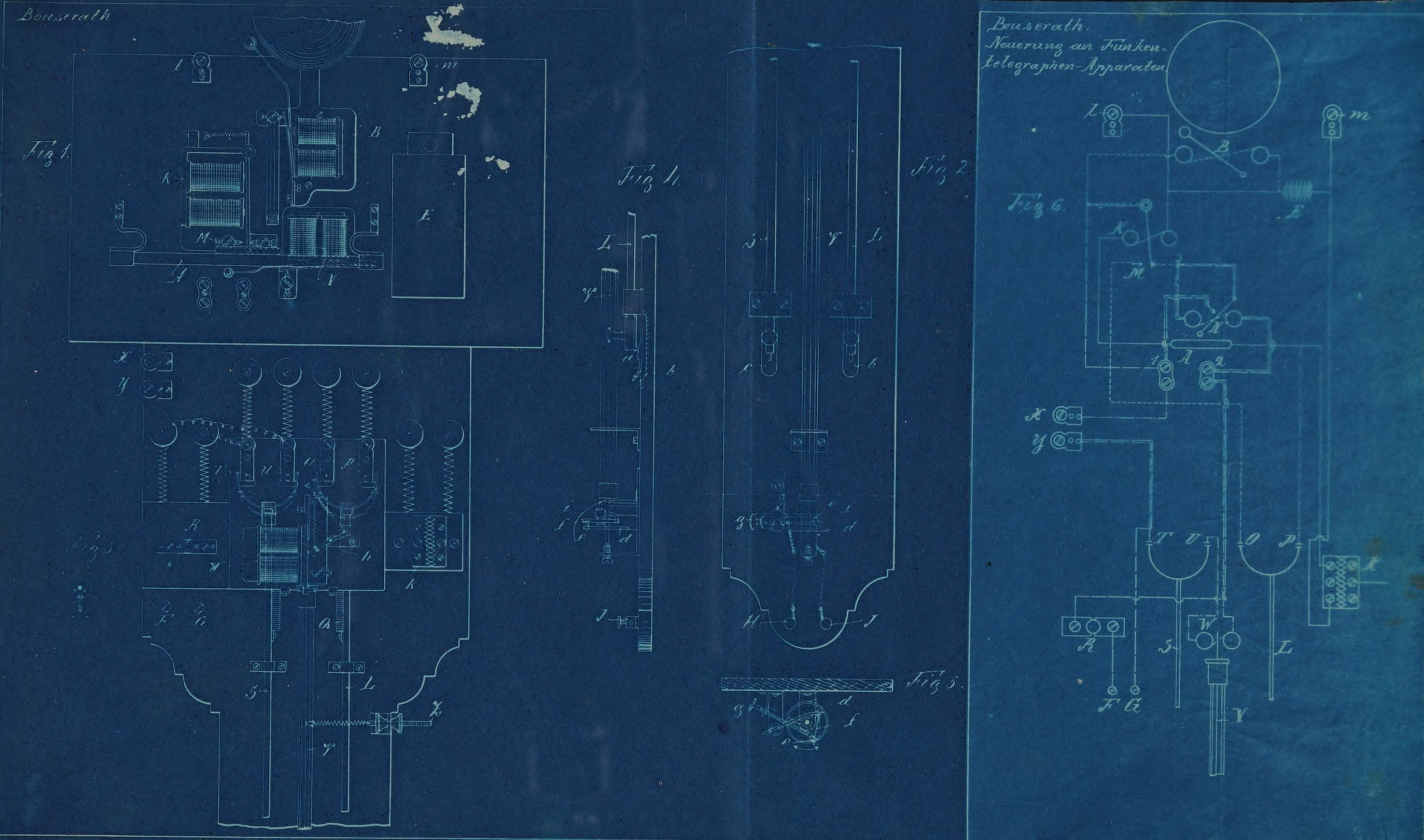
Lfde. Nr.	Benennung des Gegenstandes	Bemerkungen.
1	Elektrisches Auge (Frittröhre).	Gefüllt mit 2 Silberelektorden.
2	Grundbrett.	Nussbaum (Imprägnirt).
3	Relais und Arbeiskasten.	dto.
4	Torsionscontaktstab	dto.
5	Contaktstäbe.	dto.
6	Stöpsel u Blitzableiterplatte.	dto.
7	Element.	
8	Resonanzglasröhre mit Halter.	
9	Läutewerk m.stark. Magnetspulen.	
10	Klopfwerk dto.	
11	Relais für Frittröhre.	
12	Relais für Arbeitsstrom.	
13	Hebel mit Spiralfedern.	
14	Grobe Regulierschraube.	
15	Isolierknöpfe.	
16	Stöpselausschalter.	
17	Blitzableiter.	
18	Lager und Brücke nebst Gewindeschraube für den Torsionsstab.	
19	Rädchen mit Stift.	
20	Brücke mit Regulierschraube.	
21	„ m. Stahlfeder n. Platincontakt.	
22	Contaktstabhalter.	
23	Klemmen und Schrauben,	
24	Schilder.	
25	Glasscheibe mit Goldrand.	
26	Abschliessblech für Arbeitskasten.	
27	Oesen.	
28	Parapolischer Spiegel.	Vernickelt.
29	Isolierter Kupferdraht.	
30	Platin-Contaktblättchen.	






Bouserath
Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4.
Fig. 5




Bouserath
Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 5.
Bouserath.
Neuerung an Funken-
telegraphen-Apparaten.
Fig. 6.